

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

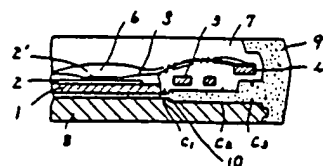
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(54) RESIN SEALED SEMICONDUCTOR DEVICE

(11) 63-233555 (A) (43) 29.9.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-65715 (22) 23.3.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) SHINJIRO KOJIMA  
(51) Int. Cl.<sup>3</sup> H01L23/30, H01L23/34

**PURPOSE:** To prevent an air gap from occurring between a heat dissipation fin and a first seal part, in a double-molded type resin sealed semiconductor device, by gradually reducing the distance between the first resin seal part and the planar heat dissipation fin toward the bed part of a lead frame.

**CONSTITUTION:** A semiconductor element 2 is mounted on a bed part 1, which is the conductive metal plate of a lead frame. A pad 2' and an inner lead terminal 3 or 4 are connected with a thin metal wire 5. After the thin wire 5 is covered with an encapping agent 6, a first resin seal part 7 is formed. At this time, the seal is performed so that the rear surface of the bed part 1 is exposed. The bed part 1 and a planar heat dissipation fin 8 are arranged in a metal mold with a slight gap C<sub>1</sub> being provided. A second resin seal part 9 is formed. Here, gaps C<sub>2</sub> and C<sub>3</sub> are formed between the seal part 7 and the fin 8 so that the flow path of the second resin is gradually reduced toward the gap C<sub>1</sub>. Since the gap C<sub>1</sub> is excellently filled with the second resin, voids do not remain, and the heat dissipation characteristic becomes excellent.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-233555

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)9月29日

H 01 L 23/30  
23/34B-6835-5F  
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 樹脂封止型半導体装置

⑭ 特 願 昭62-65715

⑮ 出 願 昭62(1987)3月23日

⑯ 発 明 者 小 島 伸 次 郎 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑰ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑱ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

導電性金属板表面にマウントする半導体素子と、この周囲に配置する遊端をもつリード端子と、このリード端子と前記半導体素子間を架橋する金属細線と、この金属細線及び前記半導体素子を埋設し前記導電性金属板の裏面を露出して封止成形する第1の樹脂封止部と、前記導電性金属板の裏面と僅かな距離を、維持して対向配置する板状の放熱フィンと、この僅かな距離をうめ前記板状の放熱フィンの裏面を露出し前記第1の樹脂封止部を含めて封止成形する第2の樹脂封止部とをもつ樹脂封止型半導体装置において、前記板状の放熱フィンと導電性金属板裏面間の距離を最小とし、前記放熱フィンと第1の樹脂封止部間の距離、前記金属細線を接続する前記リード端子に対応する第1の樹脂封止部と前記板状の放熱フィン間の距離を順次 大することを特徴とす

る樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は樹脂封止型半導体装置の改良に係るもので、特にトランジスタアレイ、SCR アレイ等のパワーモジュールや、パワートランジスタならびにパワーSSOR等の高出力半導体装置に適用する二重にモールドを施した半導体装置に関するものである。

(従来の技術)

最近の半導体装置には単一の半導体素子で構成するものの外に、複数の半導体素子ならびに付属回路部品を一体としたモジュールタイプも多用されており、その放熱性を改善するのにはリードフレームにマウントした半導体素子と共に放熱フィンもトランスファ成形する方法が採用されている。

このようなモジュール製品では複数の半導体素子をマウントする寸法の大いリードフレームを用いるため樹脂封止成形工程中に湾曲して、放熱

フィンとリードフレームのベッド部間距離が異常に狭くなったり広げられることがある。

このために、樹脂封止（トランスファモールド）工程を複数回に分けて実施する方式が採用されており、リードフレームのベッドと放熱フィン間の距離を所望の値に維持できるので、放熱性の改善に役立つところが大きい。

第10図によりこの二重モールド方式を説明する。第10図は二重モールドを施した製品の断面図、この構造を得るには第1の樹脂封止を終えた成形品Aを、リードフレームのベッド部20裏面と放熱フィン21を僅かな距離を保って金属内に配置後第1の樹脂封止部22と同様なエポキシ樹脂によって封止成形を行って第2の樹脂封止部23を設ける。

この二重モールド方式の結果、ベッド部20にダイボンディングした半導体素子24ならびにリードフレームのリード端子25を架橋する金属細線26等が埋設すると共に、放熱フィン21の一面はこの封止樹脂と連続して表面を形成する。

（発明が解決しようとする問題点）

にマウントした半導体素子と電気的接続を図るべく固着した金属細線にはリード端子を連結しこれに対応する第1の樹脂封止部と板状放熱フィン間の距離とを順次増大する手法を採用する。

（作用）

このように本発明では極めて狭い領域に充填する熔融樹脂通路を順次縮小するように配慮しているので、入り易く従ってエアボイドの発生を防止して、樹脂封止型半導体装置に必要な絶縁性ならびに熱放散性を確保したものである。

（実施例）

第1図乃至第9図に本発明の実施例を詳述するが、従来の技術欄と重複する記載が都合上一部にあるが、新番号を付して説明する。

この実施例は半導体素子6ヶで構成する回路（第5図）をもつ樹脂封止型半導体装置であり、この各半導体素子をマウントするリードフレームも当然複雑な構造が必要となるが、その上面図を第2図に示す。

半導体素子2…はベッド部即ち導電性金属板1

このような二重モールド方式を適用した樹脂封止型半導体装置は前述のように放熱フィンと、半導体素子をダイボンディングしたリードフレームのベッド部間を僅かな距離とし、更にこの空隙に封止樹脂層を充填するので熱放散性に優れた特徴を持っている。これに反して、前記空隙に封止樹脂が入りにくい場合エアボイドが発生しやすい。また、この両封止部の境界に機械的衝撃を与えると、亀裂やエアギャップが入り易い懸点があり、これが基で放熱特性が劣化する。

本発明は上記欠点を除去する新規な樹脂封止型半導体装置を提供することを目的とする。

（発明の構成）

（問題点を解決するための手段）

二重モールド方式を適用した樹脂封止型半導体装置における板状の放熱フィンと、リードフレームのベッド部即ち導電性金属板間を充填する第2の樹脂封止部のエアギャップ等を解消するために、この極めて狭い領域につながらる板状の放熱フィンと第1の樹脂封止部間の距離と前記導電性金属板

…にマウントされているが、そのパターンは複雑でありかつ密度が高いことが良く判る。一方このリードフレームは第1図等に示すように導電性金属板1…と内部リード端子部3ならびに後述するように金属細線をボンディングする外部リード端子部4の3部分の高さを互に異らせるように折曲げてこの導電性金属板1…を最低の位置にする。

半導体素子2…に設けるパッド2'と外部リード端子4間には通常のボンディング法によって金属細線5を架橋して電気的接続を回り、これをエンキャップ剤6によって被覆後公知のエポキシ樹脂によるトランスファモールド工程を施して第1の樹脂封止部7を設ける。この結果半導体素子2、内部外部リード端子3、4は、金属細線5とエンキャップ剤6は埋設されるものの、導電性金属板1…の裏面はこの第1の樹脂封止部7表面に露出する。

更に露出した導電性金属板1に対して僅かの距離を保って板状の放熱フィン8を樹脂モールド用金型内に設けて第2の樹脂封止部9を形成する。

この場合、板状の放熱フィン9と導電性金属板1間の距離  $C_1$  が内部リード3に対応する第1の樹脂封止部7と板状の放熱フィン9間の距離  $C_2$  が外部リード4に対応する第1の樹脂封止部7と板状の放熱フィン9間の距離  $C_3$  として溶融樹脂が流れ易いように配慮している。 $C_1$  に示す距離を維持するには第1図に示すように板状の放熱フィン9の所定位置即ち内部リード端子3に対向する位置にプレス加工で凹部10を設けるか、第9図に示すように第1の樹脂封止部8の厚さを小さくしても良い。尚このトランスファモールド工程におけるゲート位置は  $C_3$  方向に設けて前述のように溶融樹脂の流れを改善して最も狭い  $C_3$  の通過を良好にする。

更にこの溶融樹脂の流れに配慮した例が第3～4図、第6～9図であり、結果的には第2の樹脂封止部9が第1の樹脂封止部7を締め付けて板状の放熱フィン9と導電性金属板1間のエアーギャップを防止している。

この第4図は第2の樹脂封止部9形成を終え

封止部9に対して Under Cutの逆テーパであって好ましくは $5^\circ$ より好ましくは $10^\circ$ 以上に設置する。

この段部は半導体素子2の外側をほぼ囲んで設けられているので、前記  $C_1$  の距離を持つ導電性金属板1と板状の放熱フィン8間に充填する第2の樹脂封止部9の密着性が改善されて、第1の樹脂封止部を締め付ける効果を発揮する。

尚第4図に示すように第1の樹脂封止部7が露出する面積は第1の樹脂封止部7の投影面積の約50%が好ましく、密着力を強めるために少なくすると  $C_1$  距離を所望の寸法に収めることができず、ボイドが抜けずに絶縁不良となる。これは第2の樹脂封止部9成形時に  $C_1$  距離をもった隙間が後から充填されてここでの樹脂圧が小さくなってかつボイドを差込み易いためである。

#### (発明の効果)

この二重モールド方式を採用した樹脂封止型半導体装置では板状放熱フィンと第1の樹脂封止部間に第2の樹脂封止用樹脂が充填され易くて、エ

Cut工程を終えた樹脂封止型半導体装置の上面図であり第1及び第2の樹脂封止部7、9が連続して表面を形成しているが、この第1の樹脂封止部7の外側に7a～7dの段部を形成している。第3図イは、第1の樹脂封止部7を形成してから不要部分を除去した成形品の平面図であり、これをA-A線に沿って切断した図が第3図ロである。

この段部は、第2の樹脂封止部9との密着を良くするために半導体素子の外側言い換えると導電性金属板1…の中間位置に形成し、この成形に当っては段部に相当する上型キャビティの成形型を使用し、かつこの導電性金属板1の裏面が第1の樹脂封止部7の表面を下型キャビティの表面に密着配置してトランスファモールド工程を実施して得られる。

第6図～第8図は第4図に示したB-B、C-C、D-Dの各線に沿って切断した製品の断面図であり、第1の樹脂封止部7の段部7a～7dにエポキシ樹脂で構成する第2の樹脂封止部9a～9dが充填され、第7図に示す段部テーパ7eは第2の樹脂

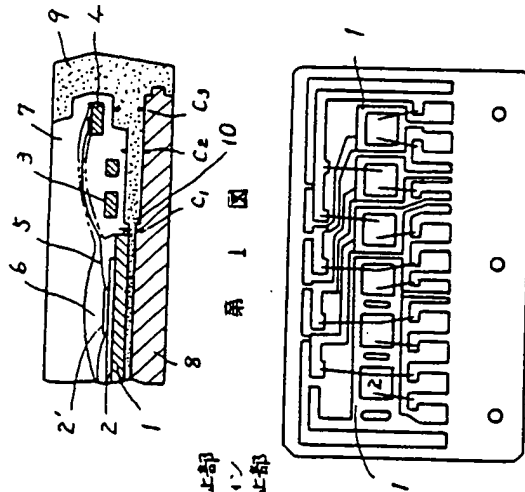
アーボイドが発生し難い。従って半導体装置の耐絶縁性が安定して高耐圧素子が得られる効果があり、しかもリード端子の自由度も従来より増す。

又厚さ2mmの板状放熱フィンを使用して外形寸法が77(幅)×27(高)×7(厚)mmである第4図の樹脂封止型半導体装置を試料として  $C_1$  を0.34mmとすると、ピーク値として  $A_c$  7kVを1分でクリアでき、0.3mmでは  $A_c$  4.9kV×1分をクリアした。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る半導体装置の要部を示す断面図、第2<sup>図</sup>はリードフレームの平面図、第3図イは第1の樹脂封止後の状態を示す上面図、第3図ロは第3図イをA-A線に沿って切断した断面図、第4図は本発明に係る半導体装置の上面図、第5図はこの半導体装置の回路図、第6<sup>図</sup>～第8図は第4図のB-B、C-C、D-D線に沿って切断した断面図、第9図は本発明に係る半導体の要部を示す断面図、第10図は従来装置の断面図である。

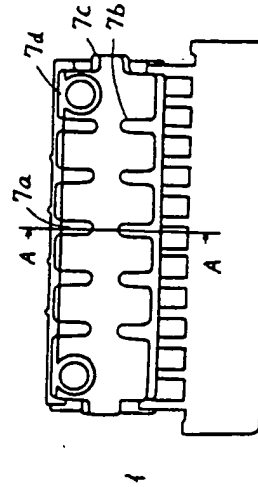
代理人 井理士 井上 一 男



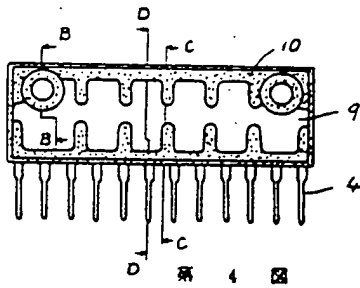
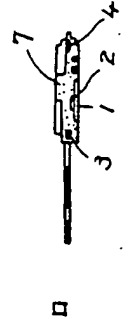
第 1 図

- 1: 基板  
2: 半導体素子  
3: 内部リード端子  
4: 外部リード端子  
5: 金属細線  
6: エンカプスル  
7: 第1の樹脂封止部  
8: 基板の加熱フィン  
9: 第2の樹脂封止部  
10: 凹部

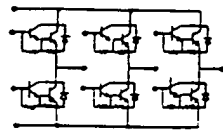
第 2 図



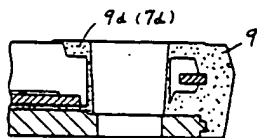
第 3 図



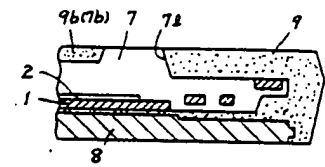
第 4 図



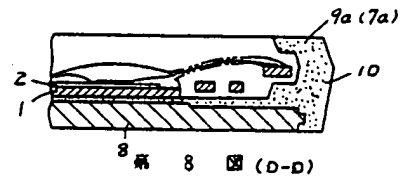
第 5 図



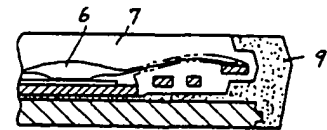
第 6 図 (B-B)



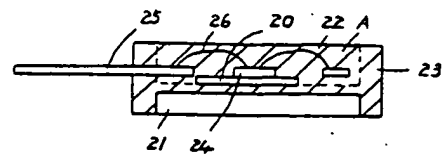
第 7 図 (C-C)



第 8 図 (D-D)



第 9 図



第 10 図